

“LA INFLUENCIA DE LAS TICs EN LA ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS EN LOS ALUMNOS DEL QUINTO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA I.E. VIRGEN DEL CARMEN DEL DISTRITO DE LIRCAY”

“THE INFLUENCE OF ICT IN TEACHING - LEARNING MATHEMATICS IN THE FIFTH GRADE STUDENTS GRADUATE OF IE VIRGEN DEL CARMEN DISTRICT LIRCAY”

FRANKLIN, SURICHAQUI GUTIÉRREZ / JOSÉ LUIS GAVE CHAGUA / FREDDY PAREJAS RODRÍGUEZ



RESUMEN

La investigación a realizar acerca de LA INFLUENCIA DE LAS TICs EN LA ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS EN LOS ALUMNOS DEL QUINTO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA I.E. VIRGEN DEL CARMEN DEL DISTRITO DE LIRCAY es el de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje utilizando las Tics en los estudiantes de la I.E. virgen del Carmen del Distrito de Lircay organizando los tópicos de enseñanza de las definiciones del Software Matemático Derive cuyo propósito es el de ver como el software derive influye en la mejora del rendimiento académico de los estudiantes de la I.E. virgen del Carmen del Distrito de Lircay en los cursos de Matemáticas, cuyo trabajo de investigación es de tipo CUASI EXPERIMENTAL – aplicado de nivel de investigación es de tipo Cuantitativo cuyos métodos a usarse es el análisis, síntesis, deducciones, inducciones, descripciones y estadístico con un diseño de investigación pre-experimental de pre prueba – post prueba con un solo grupo , se totalizó una muestra de 35 Alumnas del 5to grado de Educación Secundaria de la I.E. Virgen del Carmen del distrito de Lircay, usando métodos tradicionales, con rendimientos académicos individuales inferiores a 10 puntos en la escala de 0 al 20. Antes de que se formaran los grupos o secciones, ninguno de los estudiantes repitentes tuvieron conocimiento alguno de que se iba a realizar un estudio de esta naturaleza en el curso de Matemáticas, y de acuerdo al trabajo realizado se llega a la conclusión que la correlación es positiva o la variable independiente influye en la variable dependiente es decir que el uso del software matemático Derive influye en un 78.5% en el rendimiento académico de un grupo de estudiantes repitentes en Matemática

Palabras clave: Tecnología Digital, Software, Derive, Variable dependiente, Variable independiente, Matemáticas, Enseñanza y aprendizaje

ABSTRACT

To conduct research about THE INFLUENCE OF TICs IN TEACHING - LEARNING MATHEMATICS IN THE FIFTH GRADE STUDENTS GRADUATE OF IE Virgen del Carmen district Lircay is to improve the teaching and learning using Tics in IE students Virgen del Carmen District Lircay organizing the topics of teaching Mathematical Software Derive definitions whose purpose is to see how the software resulting impact on improving the academic performance of students in the IE Virgen del Carmen District Lircay in mathematics courses , whose research is of type QUASI EXPERIMENTAL - applied research level whose type is Quantitative methods used is the analysis , synthesis , deduction , induction , and statistical descriptions with pre - design experimental research pretest - posttest with one group , a sample of 35 5th Grade Students from Secondary Education El totaled Virgen del Carmen district Lircay , using traditional methods, with individual academic performance below 10 points on a scale of 0 to 20. Before the groups or sections were formed, none of the students had any knowledge repeating that he was going to conduct a study of this nature in the math course , and according to performance is concluded that the correlation is positive or the independent variable influences the dependent variable ie the use of mathematical software Derive affects 78.5 % in the academic performance of a group of students who repeat grades in Mathematics

KEYWORDS:

Digital Technology , Software, Derive, dependent variable , independent variable , Mathematics , Teaching and learning

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha incrementado la aplicación de las TICs de los modelos matemáticos con tecnologías digitales con diferentes áreas de desarrollo tecnológico y en particular su enseñanza en los colegios.

En la actualidad, cada vez más se están utilizando las nuevas tecnologías de la información y comunicación; ellas están cambiando de alguna u otra manera nuestra vida. Específicamente, el uso de las tecnologías educativas digitales ofrece una serie de novedosas y significativas alternativas dentro del ámbito educativo. Son realmente impresionantes todas las ventajas que podemos obtener a través del uso de la computadora, sin embargo a veces resulta decepcionante cuando no se tiene acceso a esta herramienta, o cuando no todos estamos capacitados para usarla.

El presente trabajo de investigación se hará un estudio acerca de los factores

relacionados al uso de las tecnologías educativas digitales por parte de los docentes de la I.E. Virgen del Carmen del Distrito de Lircay. Este trabajo se realizará en La I.E. Virgen del Carmen del Distrito de Lircay con la intención de aportar elementos metodológicos de enseñanza y aprendizaje para orientar una posible solución del problema representado por el alto índice de aplazados en la asignatura de formación general de Matemática.

Por lo que se plantea el siguiente problema de investigación: ¿La influencia de las tics en la enseñanza aprendizaje de matemáticas en los alumnos del quinto grado de Educación Secundaria de la I.E. VIRGEN DEL CARMEN del distrito de Lircay ?

La hipótesis formulada: Las NTICs influyen directamente en el Proceso de Enseñanza aprendizaje en los alumnos del quinto grado de educación secundaria

de la I.E. Virgen del Carmen del distrito de Lircay

El objetivo general: Determinar en qué medida el uso de las Ntics contribuye al mejoramiento del aprendizaje significativo en el área de matemáticas en los alumnos del quinto grado de Educación Secundaria de la I.E. Virgen del Carmen del distrito de Lircay. Objetivos específico: a). Estudiar y Organizar los tópicos de enseñanza de las del curso de Matemáticas. b). Combinar la parte teórica y práctica aplicando el software Matemático Derive.

Las limitaciones presentadas que se presentaron en durante este trabajo de investigación fueron: a) Reducida bibliografía en la Universidad Nacional de Huancavelica sobre aplicaciones de software matemáticos. b) No se ha encontrado trabajos con referencia al tema limitando la ampliación de los contenidos temáticos.

MATERIAL Y METODOS

Material: recolección de información acerca de los exámenes y evaluaciones obtenidas durante las evaluaciones realizadas por el docente del curso. Métodos: los métodos realizados en este trabajo de investigación son : análisis, síntesis, deducciones, inducciones, descripciones y estadístico donde se utilizó un diseño pre-experimental de pre-prueba – post-prueba con un solo grupo para realizar un análisis estadístico de los puntajes obtenidos en dichas pruebas, este diseño consiste en que a un grupo (G) se le

aplica una prueba previa (O_1) al estímulo o tratamiento experimental; después se le administra el tratamiento (X) y finalmente se le aplica una prueba posterior (O_2) al tratamiento. Donde en el manejo del experimento se consideraron dos variables: la variable independiente constituida por el método del uso del Software Matemático Derive y variable dependiente constituida por rendimiento académico de los estudiantes en el curso de matemática

RESULTADO

Primero mostraremos el cuadro de resultados del pre test y post test de las evaluaciones mencionadas durante este trabajo

Nº	variable independiente	variable dependiente	variable independiente	variable dependiente
1	12	9	14	16
2	13	7	15	16
3	12	9	12	13
4	11	11	11	12
5	10	7	17	16
6	11	8	13	14
7	10	8	14	15
8	9	7	15	15
9	12	10	14	16
10	11	12	12	13
11	8	7	15	16
12	11	9	14	16
13	11	7	13	14



14	12	10	16	17
15	14	11	19	18
16	12	11	15	16
17	11	10	14	14
18	13	12	12	13
19	10	11	15	16
20	9	8	18	17
21	11	9	13	14
22	11	10	14	15
23	13	11	12	13
24	10	12	17	18
25	12	11	16	15
26	9	8	15	15
27	11	11	14	13
28	13	12	13	15
29	10	10	15	16
30	12	11	11	12
31	12	12	12	13
32	11	12	15	14
33	9	10	16	16
34	10	11	19	18
35	10	12	17	16

Luego de ello pasamos a hacer el análisis de correlación, es decir los datos obtenidos nos permiten hacer un análisis correlacional que busca determinar el grado de correlación que existe entre la variable independiente y la variable dependiente tomando en cuenta:

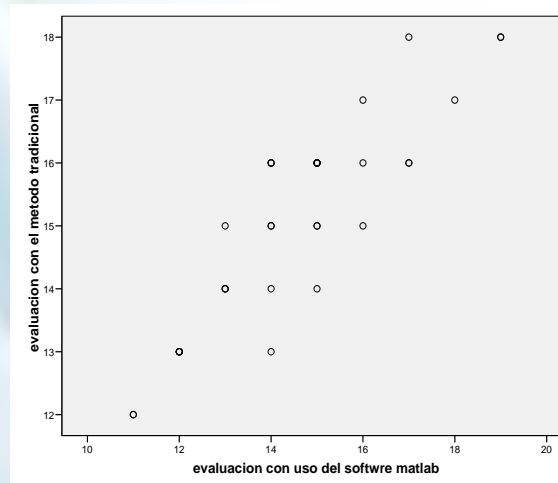
Ingresaremos los datos de la post prueba usando el programa spss nº 20 para el analisis de ella misma:

Nº	variable independiente	variable dependiente
1	14	16
2	15	16
3	12	13
4	11	12
5	17	16
6	13	14
7	14	15
8	15	15
9	14	16
10	12	13
11	15	16
12	14	16
13	13	14
14	16	17
15	19	18
16	15	16
17	14	14

18	12	13
19	15	16
20	18	17
21	13	14
22	14	15
23	12	13
24	17	18
25	16	15
26	15	15
27	14	13
28	13	15
29	15	16
30	11	12
31	12	13
32	15	14
33	16	16
34	19	18
35	17	16

Luego, veremos el grado de dispersión que existe de relación entre la variable dependiente e independiente

Grafico N 1



Luego haciendo:

- ✓ *Analizar/Regresión Lineal*
- ✓ *Estadísticos*
- ✓ *Continuar*
- ✓ *Aceptar, obtenemos:*

Coefficientes(a)

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	4,810	,939		5,122	,000
	evaluación con uso del software matemático derive	,705	,064	,886	10,990	,000

El coeficiente de correlación es: $r = 0.886$. Explica que las notas del examen con el software Matemático Derive y las notas del examen con el método tradicional final tienen una correlación positiva. Lo que nos indica que hay una correlación lineal positiva y eso se reafirma con la gráfica anterior.

Entonces para obtener el resultado buscado hallamos el coeficiente de determinación:

Resumen del modelo donde el coeficiente de determinación es: $0,785 = 78.5\%$

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Estadísticos de cambio				
	Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. del cambio en F	Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2
1	,886(a)	,785	,779	,778	,785	120,779	1	33	,000

DISCUSIÓN

Para controlar la variable independiente, y prevenir la intervención e influencia de la variable conocimientos previos, se aplicó una prueba exploratoria de conocimientos sobre el programa de Matemáticas, al inicio del experimento. La prueba tuvo una duración de tres horas, y se aplicó presencialmente en la semana inicial de actividades, en horario extra. El análisis de los resultados de esta prueba demostró que la variable conocimientos previos no comprometió la validez interna del experimento. Los estudiantes participantes recibieron 1 hora semanal de entrenamiento en el uso de software de software Matemático Derive, ya que los estudiantes conocían poco de este programa solo se les impartió conocimientos básicos. Nosotros los investigadores facilitamos ese entrenamiento en los laboratorios de computación de la Universidad Nacional de Huancavelica y en el aula de clases, durante las cuatro primeras semanas de actividades del curso usando el software Matemático Derive, los estudiantes resolvieron problemas para reforzar teorías e ilustrar conceptos de Matemáticas y operaciones de ellas mismas, ya que estos temas son de vital importancia para temas de suma interés en los cursos superiores. En cada trabajo, se propuso al menos un problema que debió ser resuelto analíticamente. Así, se crearon situaciones de aprendizaje para que los estudiantes fijaran conceptos y desarrollaran habilidades intelectuales para resolver problemas, además de presentar sus soluciones gráficas. Las soluciones gráficas a los problemas planteados fueron entregadas como archivos anexos a través del servicio de correo electrónico. Para los desarrollos teóricos, los

estudiantes tuvieron la libertad de entregar las soluciones en forma manuscrita o digitalizada. De los trabajos asignados, fueron individuales. Los investigadores nos reservamos el derecho a interrogar en privado a los estudiantes sobre los trabajos entregados para asignarles la calificación correspondiente, ya fueron individuales. Estos trabajos tuvieron una ponderación del 25% sobre la calificación final sumativa del curso. El desarrollo de conceptos de teoremas y definiciones básicas de matrices y sus aplicaciones, con mediación del software Matemático Derive, fue el objetivo principal de la metodología de enseñanza luego de todo esto podemos decir que el primer hallazgo demostró que el rendimiento académico de los estudiantes que en

Matemática con el uso del software Matemático Derive mejoró significativamente ya que el grupo de estudio aprobaron el 100%. La hipótesis de los investigadores sobre la influencia del Proceso de Enseñanza aprendizaje en los alumnos del quinto grado de educación secundaria de la I.E. Virgen del Carmen del distrito de Lircay se confirmó. Estos resultados también confirmaron los hallazgos de numerosos estudios sobre el mismo problema (Chaloo, 2002 (1); Cooley, 1996 (2); Girard, 2003 (3)). De modo que, en principio, en esta era dominada por las tecnologías de la información y las comunicaciones, el estudio aporta elementos para que se fomente el uso del software matemático del Derive en la enseñanza y aprendizaje de Matemáticas en la I.E. Virgen del Carmen de Lircay. Dentro de este trabajo de investigación debe mover a todos los profesores practicantes de la enseñanza de

matemáticas hacia una profunda reflexión sobre el verdadero grado de correlación entre la tecnología y el nivel de rendimiento académico de los estudiantes de matemáticas ¿Qué es lo que realmente se anda buscando? ¿Se quiere mejorar el índice de alumnos aprobados? o ¿se quiere mejorar el nivel de rendimiento académico de los estudiantes de matemáticas? Idealmente, se busca mejorar el índice de aprobados con alto nivel de rendimiento, expresado con calificaciones mayores o iguales a 16 puntos. En este sentido, se aportan elementos para inferir que los medios no son necesariamente los responsables

del logro de desempeños sobresalientes de los estudiantes (Clark, 2001 (4)). Sin embargo, la tecnología si ayudó a mejorar el índice de aprobados y aumentar la motivación hacia el estudio de las matemáticas. Por lo tanto, en el criterio particular del investigador, será necesario profundizar con otras investigaciones cualitativas y cuantitativas que puedan aportar mayores elementos sobre la influencia de los medios digitales en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemática.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) CHALLOO, H. (2002). Disponibilidad, efectividad, y utilización de tecnología de la computadora de maestros de matemáticas en el proceso instructivo. La disertación Digital, 63(02), 565A. (UMI No. AAT 3043589). Recuperado el 9 de mayo, 2004, la base de datos de Digital Dissertations.
- 2) COOLEY, L. (1996). Evaluating the effects on conceptual understanding and achievement of enhancing an introductory calculus course with a computer algebrasystem. Dissertation Abstracts International, 56(10), 3869A. (UMI No. AAT 9603282). Recuperado el 20 de enero, 2005, de Digital Dissertations database.
- 3) GIRARD, N. (2003). Students' representational approaches to solving calculus problems: Examining the role of graphing calculators. Dissertation Abstracts International, 63(10), 3502A. (UMI No. AAT 3066950). Recuperado el 24 de marzo, 2004, de Digital Dissertations database.
- 4) CLARK, R. (Ed.). (2001). Aprendiendo de medios de comunicación: Discusiones, análisis, y prueba. Greenwich, Connecticut: La Publicación de Era de la Informática.
- 5) www.monografias.com
- 6) <http://www.php.net>

CORREO ELECTRONICO:

Fsg_25@hotmail.com



Complejo Educativo de Servicios Académicos
Administrativos de la UNH



RESUMEN

La fase sigma es una capa fragilizante que deteriora los aceros refractarios fundidos, cuando el material se expone a periodos de tiempo prolongados de temperaturas entre 600 y 900 °C. En el trabajo se estableció la influencia del tiempo de recocido en la formación de sigma en dos aceros refractarios fundidos tipo HC y HD.

El objetivo de la investigación fue determinar la temperatura de formación de la fase sigma de los aceros refractarios HC y HD, sometidos a tratamiento de recocido a una temperatura mayor de 750 °C, observando su comportamiento, con relación a la cinética de crecimiento de la fase sigma del comportamiento tipo Johnson – Mehl – Avrami.

El tratamiento térmico de las probetas consistió en recocidos a 789 °C durante periodos de tiempo desde 1 a 80 horas, con enfriamiento en agua.

La caracterización estructural de las aleaciones se llevaron a cabo mediante metalografía cuantitativa y microscopia con microanálisis (JEOL 5410).

INTRODUCCIÓN

Las aplicaciones industriales de los aceros fundidos resistentes al calor requieren de un adecuado tratamiento térmico con el propósito de controlar la precipitación de carburos y de posibles compuestos intermetálicos, (δ , α , μ), cuando estos materiales se exponen a temperaturas sobre 600 °C durante prolongados períodos o ciclos de tiempo en servicio.

Dependiendo del contenido de Cr y Ni en la aleación, la microestructura de colada puede resultar totalmente austenítica, ferrítica o de fase dual, además de contener una fina dispersión de carburos.

En los aceros ferríticos o austeníticos con zonas o “islas” de ferrita, ocurre preferentemente la precipitación de la fase sigma en el rango de temperaturas de 600 a 900 °C. Desde el punto de vista microestructural, la nucleación de esta fase se manifiesta en los bordes de grano ferrita delta-austenita, o ferrita alfa-austenita, o en bordes del tipo ferrita delta-ferrita delta. Para composiciones aproximadamente equiatómicas de Fe y Cr, sigma se forma como producto de una transformación de orden-desorden de la fase alfa, mientras que para contenidos inferiores de Cr aparece como consecuencia de una transformación

CINÉTICA DE PRECIPITACIÓN DE LA FASE SIGMA EN ACEROS REFRACTARIOS FUNDIDOS TIPO HC Y HD

JOSÉ LUIS GAVE CHAGUA / FREDDY PAREJAS
RODRÍGUEZ / FRANKLIN SURICHAQUI GUTIÉRREZ /
CÉSAR SALVADOR GUZMÁN IBÁÑEZ..

La identificación estructural de las fases componentes lo realizaron por medio de difracción de rayos X. Fuente: ensayos térmicos de prueba del Dpto. de Ing. Metalúrgica de la (U.ST-CH., realizado por F.J. Manríquez, R.L. Mannheim y J.L. Garin).

Los resultados experimentales permiten concluir que se manifiesta una evidente formación de fase sigma en los aceros refractarios fundidos HC y HD sometidos a recocido a 780 °C.

ABSTRACT

The embrittling sigma phase is a layer of refractory cast steel deteriorates when the material to prolonged periods of temperatures between 600 and 900 °C. exposed At work the influence of the annealing time was set in the formation of two sigma refractory cast steels HC and HD type . The aim of the investigation was to determine the temperature of formation of the sigma phase of refractory steels HC and HD , subjected to annealing treatment at a temperature higher than 750 °C , observing their behavior in relation to the growth kinetics of the phase sigma type behavior Johnson - Mehl - Avrami . The heat treatment consisted of specimens annealed at 789 °C for periods of time from 1 to 80 hours with water cooling . Structural characterization of the alloys were carried just by quantitative metallography microscopy and microanalysis (JEOL 5410) . Structural identification of the phase components carried by the X-ray diffraction Source : test thermal tests Dept. of Metallurgical Eng (U.ST -CH , conducted by FJ Manriquez, RL and JL Garin Mannheim .) . Experimental results show that an obvious formation of sigma phase in refractory steel castings HC and HD underwent annealing at 780 °C. manifests.

eutectoide del tipo $\alpha = \gamma + \delta$

Hay evidencia experimental de que estas transformaciones pueden ser marcadamente aceleradas por la presencia de carburos tipo Cr_7C_3 . El gran interés que suscita la fase sigma obedece a su fuerte efecto nocivo sobre la ductilidad de la aleación; en efecto, la fase σ es un compuesto intermetálico complejo de Fe y Cr, de composición aproximada Cr_6Fe_7 , el cual reduce considerablemente las propiedades mecánicas del material, principalmente la tenacidad y resistencia a la termofluencia. De acuerdo a lo expuesto, las aplicaciones industriales de este tipo de materiales requieren de un adecuado control cuando se exponen a ciclos de calentamiento a temperaturas relativamente altas, mayor de 600 °C., con el propósito de minimizar posibles fallas de las piezas en servicio.

Dado que las aleaciones que contienen principalmente Cr (10, 30 %) y Ni (menor del 10 %) son particularmente susceptibles a la precipitación de fase sigmas, El trabajo busca una correlación entre los tiempos de formación de sigma en aceros fundidos HC y HD.

MATERIALES Y METODOS

Para el tratamiento termico de recocido se utilizo una mufla, para las observaciones metalograficas se utilizo microscopio con ayuda de Spectrolab.

El tratamiento termico de las probetas consistio en recocidos a 780 °C durante periodos de tiempo desde 1 hasta 80 hora, con enfriamiento en aguas. La caracterizacion estructural de las aleaciones se llebo acabo mediante metalografia cuantitativa (Zeiss Axiotech) y microscopia.

RESULTADOS

Presentación de resultados.

Tabla Nº 1: Composición química de las muestras recogidas de aceros refractarios fundidos HC y HD.

Acero	C	Cr	Ni	Si	Mn	P	S	Mn	Al
HC	0,53	25,02	4,26	0,66	0,43	0,05	0,04	0,1	<0.002
HD	0,18	30,6	6,38	0,44	0,42	0,04	0,08	0,13	0
Acero	Co	Cu	Nb	Ti	V	W	Pb	Sn	B
HC	0,04	0,01	<0,005	0,004	0,04	0,01	<0,005	0,02	0
HD	0,05	0,009	0,02	0,004	0,05	0,01	0,00	0,001	0

La tabla muestra el contenido químico de los aceros refractarios recocidos HC y HD.



Fig. 01: Microestructura de la aleación HC

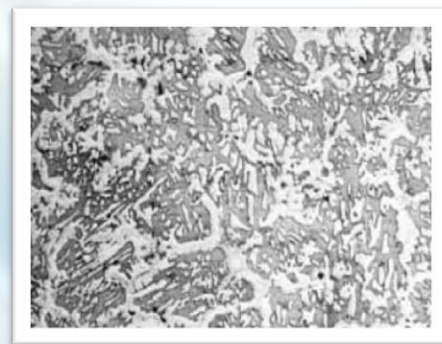


Fig. 02: Microestructura de la aleación HD

DISCUSIÓN

En la tabla N° 1 se muestra Composición química de las muestras recocidas de aceros refractarios fundidos HC y HD., pudiéndose notar que la composición de cromo, níquel y molibdeno del acero HD es mayor que el contenido del acero fundido HC.

La fig. 1 y 2 muestran las microestructuras de colada de las aleaciones HC y HD respectivamente, en la primera se aprecia una distribución homogénea de fase ferrítica con vestigios direccional dentrítica, provocada por el modo de extracción calorífica del molde. Se observan además carburos metálicos primarios y zonas de fondo correspondientes a la fase austenítica.

En la segunda figura se revela una distribución algo menos homogénea que la primera con menor cantidad relativa de ferrita, un fondo compuesto por austenita y escasa presencia de carburos. La microestructura de las probetas sometidas a tratamiento de recocido a 780° C durante 24 horas, se puede observar en la primera y segunda figura correspondientes a los aceros HC y HD respectivamente. En ambas micrografías se observa precipitados de fase sigma en la forma de pequeños precipitados localizados en el interior de los granos de ferrita y austenita, así como también en los bordes del grano ferrita – austenita.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kim M, Oh S Y, Chang O, "Analysis of degradation of a super-austenitic stainless steel for the flue gas desulfurization system after a fire accident". *Engineering Failure Analysis* 15 (2008) 575-581.
2. Fargas G, Anglada M., Mateo A, "Influencia de las Fases Intermetálicas en la conformación de los aceros inoxidables dúplex". VIII Congreso Nacional de Propiedades Mecánicas de Sólidos, Gandía 2002, 77-86.
3. Ezuber H, *ASTM J, Int.* 2 (2005) 96.
4. Laycock N, Newman R., "Localized dissolution kinetics, salt films and pitting potentials". *Corrosion Science*, 39 (1997) .
5. Gregory A, Nilson JO. *Metal. Mater. Trans.* 2002..
6. Pohl M, Stortz O. *Z. Metallkd.* 2004.
7. Sihna AK, *Prog. Mater. Sci.* 1972.
8. Yaquel HL, *Acta Crystallogr.* 1983.
9. Badji R, Bouabdallah M, Bacroix B, KahlounC, Belkessa B, Maza H. *Mater. Charact.* 2008.
10. Practical Guideline for the fabrication of Duplex Stainless Steels, Revised Edition, International Molybdenum Association, 2001.



Campus Universitario de la Facultad de Ingeniería de Minas- Civil, sede Lircay.

“ESTUDIO DE LA EMANACION DE GASES Y SUS EFECTOS AMBIENTALES EN INTERIOR MINA DE LA CIA MINERA CASTROVIRREYNA S.A. - UNIDAD SAN GENARO”

STUDY GASSING AND ENVIRONMENTAL EFFECTS OF THE INTERIOR MINA CASTROVIRREYNA CIA MINERA SA - UNIT SAN GENARO

MSC. LUIS QUISPEALAYA ARMAS / MSC. LUZ MARINA ACHARTE LUME / MSC. AMADEO ENRIQUEZ DONAIRES.



RESUMEN

El presente trabajo tiene como título "ESTUDIO DE LA EMANACION DE GASES Y SUS EFECTOS AMBIENTALES EN INTERIOR MINA DE LA CIA MINERA CASTROVIRREYNA S.A.- UNIDAD SAN GENARO", tiene como objetivo determinar los efectos ambientales generados por las diversas sustancias gaseosas emanadas por los equipos, vehículos, personas, actividades extractivas, estructuras rocosas del yacimiento, en interior mina de la Compañía Minera Castrovirreyrna S.A. Unidad Minera San Genaro.

Se determinaron los factores que originan los efectos ambientales tales como velocidad de aire, temperatura, monóxido de carbono, oxígeno y humedad relativa, los cuales se encuentran dentro de los límites permitidos que señala el reglamento 055 (MEM). Por otro lado los valores promedios determinados por el monitoreo y medición en las labores de Veta Alivio-Poder NIVEL 740 CX 845 N y CX 254 N son: velocidad de aire (39.44 m/min), Temperatura (10.78°C), Monóxido de carbono (17.95 ppm), Oxígeno (19.69 %) y humedad relativa (53.66%).

La empresa Castrovirreyrna Compañía Minera S.A. Unidad San Genaro dentro de sus operaciones subterráneas en las labores de Veta Alivio-Poder NIVEL 740 CX 845 N y CX 254 N, no generan impactos negativos en la salud de los trabajadores, ya que la concentración de gases se encuentran dentro de los rangos permitidos que establece las normas del Minsiterio de Energía y Minas (MEM).

Key words: risk, inspection, incident, Standard
ABSTRACT

This work is entitled "Study of gassing AND ENVIRONMENTAL EFFECTS OF THE INTERIOR MINA Castrovirreyrna Cia Minera SA-UNIT SAN GENARO", aims to determine the environmental effects generated by various gaseous substances issued by the teams, vehicles, people, extractive, reservoir rock structures, inside the mine of Compañía Minera SA Castrovirreyrna Minera San Genaro Unit.

Were determined factors causing environmental effects such as air speed, temperature, carbon monoxide, oxygen and humidity, which are within the allowed limits pointing Regulation 055 (MEM). On the other hand the average values determined by the monitoring and measurement in the work of Relief Veta-LEVEL Power 740 CX CX 845 N and 254 N are: air velocity (39.44 m / min), temperature (10.78 ° C), carbon monoxide carbon (17.95 ppm), oxygen (19.69%) and relative humidity (53.66%).

The company Compañía Minera SA Castrovirreyrna San Genaro Unit within its underground operations in the work of Relief-Power Veta LEVEL CX 740 CX 845 N and 254 N, generate negative impacts on the health of workers, since gas concentrations are within the allowable ranges establishing standards Minsiterio wings of Energy and Mines (MEM)

INTRODUCCIÓN

La minería tiene por objetivo extraer recursos minerales de la tierra.

La minería subterránea, por su parte, abarca toda las actividades encaminadas a extraer materias primas depositada debajo de la tierra y transportarlas hasta la superficie. La Calidad de aire interior (IAQ) se define como la naturaleza del aire que afecta la salud y el bienestar de las personas que se encuentran dentro de una instalación o habitación. Para el caso de minas subterráneas, el ser humano suele ser el más afectado por la interacción entre la actividad minera y el medio ambiente, por tanto debe darse prioridad a los aspectos relacionados con la seguridad y la salud de los mineros.

La minería subterránea crea espacios bajo tierra en, los cuales trabajan seres humanos. Las condiciones de trabajo incluyen la humedad ambiental, la temperatura del aire, la presencia de radiaciones nocivas o de gases explosivos, la presencia de agua, la formación de polvo y la emisión de ruido que dependen tanto del mineral como de la roca encajante, de la profundidad de la mina y del uso de maquinaria.

Las emanaciones de aire usado en las minas, son el producto normal de las operaciones mineras. Constituida por la combinación de vapor, humo de explosivos, polvo, humo de vehículos diesel, gases propios de emanaciones rocosas naturales, emanaciones químico-ambientales de los minerales presentes; que constantemente circulan por las labores de la mina y luego emanan a la superficie.

El “Sistema de Ventilación”, está constituido por la presencia de “Aire Fresco” que ingresa a la mina por factores de presión y temperatura en el aspecto natural; y por influencia directa de la fuerza de ventiladores aspirantes o impelentes que introducen aire fresco al interior de las minas subterráneas a través de mangas.

Lo opuesto al aire fresco, viene a ser el aire usado; el que sale del interior de las labores mineras, a través de las galerías y/o chimeneas de ventilación en forma natural o por la influencia de ventiladores.

En el interior de las minas subterráneas, se deben considerar las vías de retorno de aire usado; galerías de mayor circulación vehicular; frentes de trabajo en desarrollo; tajeos de explotación; echaderos y tolvas Desmante. La nubosidad, los humos de hidrocarburos y explosivos, polvo, presencia del gases y micro partículas contaminantes, son la causa fundamental de los altos grados de morbilidad y mortalidad, como consecuencia de las enfermedades neumoconióticas y cardiovasculares.

MATERIALES Y METODOS

El método de investigación específico aplicado fue analítico descriptivo - correlacional, La población Compañía de Minas Castrovirreyna S.A. Unidad San Genaro y muestra, Crucero 254 y 845 del nivel 740 de la veta Alivio de Castrovirreyna Compañía de Minas S.A. Unidad San Genaro.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas que se han utilizado para la recolección de datos fueron lo siguientes:

- Ubicación de las Coordenadas UTM Crucero 254 y 845 del nivel 740 de la veta Alivio de Castrovirreyna Compañía de Minas S.A. Unidad San Genaro se realizo con la ayuda de GPS.
- Formato de categorización de las sustancias gaseosas en interior mina
- Entrevista a los operadores de los equipos diesel
- Ficha de toma de muestras en los nivel de trabajo en interior mina
- Ficha de monitoreo de la concentración de las sustancias gaseosas toxicas.
- Equipo de evaluación de las sustancias gaseosas.
- Equipo de control de la velocidad de aire en interior mina.
- Encuesta a los trabajadores del proceso de perforación y voladura.

Procedimiento de recolección de datos.

Para la obtención de la muestra se siguió el siguiente procedimiento:

- Para la ubicación de las coordenadas UTM Crucero 254 y 845 del nivel 740 de la veta Alivio de Castrovirreyna Compañía de Minas S.A. Unidad San Genaro, se realizaron previa observación visual en interior mina y con la ayuda del GPS 72 Marca GARMIN, se determinaron los puntos más representativos.
- La categorización se realizo según los formatos de la DIGESA
- Para la selección de los puntos más representativos se considero el volumen del lugar de operación
- Las concentraciones de gas se evaluó con el equipo multigas ALTAIR 4.

RESULTADOS

Crucero 845 norte:

- La velocidad del aire máxima promedio de cuatro meses es de 74.68 m/min con una mínima de 16.13 m/min, indica estar debajo del rango mínimo permitido, por lo que implica mejorar el sistema de ventilación.
- La temperatura máxima es de 11.96°C y la mínima de 8.23°C, adecuado para el ambiente de trabajo.
- La máxima concentración del gas CO es de 21.5 ppm con una mínima de 0.02ppm, concentraciones dentro de los límites permisibles.
- La máxima concentración de O₂ es de 20.17% con una mínima de 19.17%, siendo esta por debajo del mínimo permisible (19.5%), lo que amerita tomar mejoras del sistema de ventilación.
- La máxima cantidad de humedad relativa es de 54.31 %, con una mínima de 51.69%, el cual esta dentro de lo permitido.



Crucero 245 norte:

- La velocidad del aire máxima promedio de cuatro meses es de 28.91 m/min con una mínima de 24.95 m/min, indica estar debajo del rango mínimo permitido, por lo que implica mejorar el sistema de ventilación.
- La temperatura máxima es de 11.15°C y la mínima de 10.99°C, adecuado para el ambiente de trabajo.
- La máxima concentración del gas CO es de 24.06 ppm con una mínima de 21.69ppm, concentraciones dentro de los límites permisibles.
- La máxima concentración de O₂ es de 20.14% con una mínima de 19.20%, siendo esta por debajo del mínimo permisible (19.5%), lo que amerita tomar mejoras del sistema de ventilación.
- La máxima cantidad de humedad relativa es de 54.81 %, con una mínima de 53.69%, el cual esta dentro de lo permitido.

Consolidado del monitoreo de gas, temperatura, humedad relativa y velocidad de aire en las labores de Veta Alivio-Poder NIVEL 740 CX845N y CX 254N (Marzo – Junio)

		MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				PROM	OB SER V.		
NIVEL	740	1°S	2°S	3°S	4°S	1°S	2°S	3°S	4°S	1°S	2°S	3°S	4°S	1°S	2°S	3°S	4°S				
LABO R/HO RA	CX845 N-01	8.00 AM	72.1	76	55.3	69.3	77.3	28.4	30.3	68.4	71.5	72.7	76.4	68.9	70.8	73	73.8	72.3	66.00		
			T°C (TERMOMET RO)	8.2	8	7.9	8.4	8.3	8	7.9	8.6	8.4	8.8	7.9	7.9	8.1	8.4	8.2	8.6	8.225	
			CO (TWA: 25 ppm)	0	0.01	0	0.2	0	0.01	0	0.03	0	0.02	0	0.01	0	0	0.01	0	0.02	
			O ₂ TWA: 19.5%	19.2	19.3	19	19	19	19.6	19.1	18.9	19	19.2	19.4	19	18.9	19	19.4	19.5	19.17	
			HUMEDAD RELATIVA (%)	56	54	53	56	54	52	55	56	53	52	54	50	50	51	49	50	52.81	
	CX845 N-02	8.30 AM	VELAIRE (ALTAIR 4) m/min	76	72	73	72	75	74	74	75	77	76.6	75.8	75.2	76.4	75	73.9	74.1	74.68	
			T°C (TERMOMET RO)	11.2	11.4	10.9	11.6	11	11.7	11	10.9	12	11.4	11.2	11.6	11.7	12	11.6	11	11.36	
			CO (TWA: 25 ppm)	17	18	18	17	17	17	19	19	19	18	18	17	18	18	17	19	17.88	
			O ₂ TWA: 19.5%	20	20.2	20	20.4	20.3	20	19.9	19.8	20	20.2	20.3	20.3		20	20.4	20.6	20.17	
			HUMEDAD RELATIVA (%)	54	55	54	53	56	55	56	54	55	52	53	53	56	54	54	55	54.31	
	CX845 N-03	9.00 AM	VELAIRE (ALTAIR 4) m/min	16.6	16.2	16	16	16.4	15.9	16	16.8	16.1	16.2	15.8	15.6	16.6	16	16	16.2	16.13	
			T°C (TERMOMET RO)	11.9	11.8	11.9	12	12.1	12	12	11.8	11.8	11.9	12.1	11.9	11.8	12	12.2	12.2	11.96	
			CO (TWA: 25 ppm)	21	21	22	22	22	21	21	21	22	22	22	21	22	21	21	22	21.50	
			O ₂ TWA: 19.5%	19.2	19.2	19.4	19.3	18.9	19.6	19.8	19.1	19.9	18.9	19.6	19.2	19.8	19	19.5	19.5	19.38	
			HUMEDAD RELATIVA (%)	51	52	51	53	53	52	54	51	50	51	52	51	50	53	52	51	51.69	
	CX25 4N- 04	9.30 AM	VELAIRE (ALTAIR 4) m/min	25.9	26.1	26	26.2	25.9	26	25.8	25.8	26.2	26	25.8	25.9	25.9	26	26	26	25.96	
			T°C (TERMOME TRO)	11	11.2	10.9	10.8	11	11.1	10.9	11	11	11.2	10.9	10.9	11.2	11	11.2	10.9	11.01	
				CO (TWA: 25 ppm)	22	22	23	23	23	22	22	22	23	23	22	24	22	23	22	22.56	Vent . sin line a auxil

			O ₂ TWA: 19.5%	20.2	19.9	20	20.3	20.5	20.5	20	19.8	19.9	20.1	20.6	20	19.9	20	19.9	19.8	20.10	iar
			HUMEDAD RELATIVA (%)	55	54	54	55	54	55	55	55	55	54	53	55	55	54	56	55	54.63	
	CX25 4N- 05	10.00 AM	VEL.AIRE (ALTAIR 4) m/min	28	28.9	28.9	28.7	29	29	28.9	29	29.1	29.1	29.2	29	29.1	29	28.8	29	28.91	
			T°C (TERMOME TRO)	10.9	10.8	11	11.1	11	11	10.8	10.9	10.9	11	11.1	11.2	10.9	11	11.2	11	10.99	
			CO (TWA: 25 ppm)	21	21	22	22	22	21	22	22	21	21	21	22	21	22	23	23	21.69	Vent sin line a auxil iar
			O ₂ TWA: 19.5%	20.2	20	20.2	19.9	20	20.5	20.3	19.9	20.2	20.2	20.4	19.8		20	20.3	20.4	20.15	
			HUMEDAD RELATIVA (%)	53	53	53	54	54	54	54	55	53	53	53	54	53	54	54	55	53.69	
	CX25 4N- 06	10.30 AM	VEL.AIRE (ALTAIR 4) m/min	24.2	24.9	24.8	24.9	25	25.2	25.1	25.1	24.9	24.9	24.8	25	25	25	25.2	25.1	24.95	
			T°C (TERMOME TRO)	11.2	11	11	11.2	11.5	11.4	11.4	10.9	10.8	10.7	10.9	11.4	11.3	12	11.3	10.9	11.15	
			CO (TWA: 25 ppm)	23	24	24	24	23	23	23	24	25	25	25	25	25	24	23	25	24.06	Vent ilaci ón sin line a auxil iar
			O ₂ TWA: 19.5%	19	19.2	18.9	19	19.2	19.4	19.9	19.1	19.3	19.3	19	18.9	20.1	19	19	19	19.20	
			HUMEDAD RELATIVA (%)	54	54	56	55	55	52	53	55	55	56	56	57	53	55	55	56	54.81	

FUENTE PROPIA

DISCUSIÓN

- La velocidad de aire en el CX845N la máxima es de 74.68 m/min y el mínimo 16.13m/min, mientras en el CX254N, la máxima es de 28.91 m/min y el mínimo es de 24.95 m/min, las velocidades por debajo de 20 m/min que registran en el CX845N, Sin embargo el promedio total de la velocidad del aire en ambos cruceros es de 39.44m/min, estando dentro del límite mínimo permisible, debe tomarse las consideraciones técnicas para superar esta deficiencia, implementando la mejora del sistema de ventilación.
- La Temperatura en el CX845N la máxima es de 11.96 °C y el mínimo 8.23°C, mientras en el CX254N, la máxima es de 11.15°C y el mínimo es de 10.99°C, estando en un rango adecuado para la labor minera, Determinando un promedio en ambos cruceros de 10.78°C.
- La concentración máxima de CO en el CX845N es de 21.5 ppm y el mínimo 0.02 ppm, mientras en el CX254N, la máxima es de 24.06 ppm y el mínimo es de 21.69 ppm, con un promedio total de 17.95 ppm en ambos cruceros, el cual esta debajo del máximo límite permisible (25ppm).
- La concentración máxima de O₂ en el CX845N es de 20.17% y el mínimo 19.17%, mientras en el CX254N, la máxima es de 20.15% y el mínimo es de 19.2%, con un promedio total de 19.69% en ambos cruceros, el cual esta dentro del límite mínimo de concentración (19.9%), el cual significa tomar mejoras en el sistema de ventilación.
- La humedad relativa en el CX845N la máxima es de 54.31% y el mínimo 51.69%, mientras en el CX254N, la máxima es de 54.81% y el mínimo es de 53.69%,y el promedio generada en ambos cruceros es de 53.66%, valor que esta dentro de lo permitido.
- es de 20.17% y el mínimo 19.17%, mientras en el CX254N, la máxima es de 20.15% y el mínimo es de 19.2%, con un promedio total de 19.69% en ambos cruceros, el cual esta dentro del límite mínimo de concentración (19.9%), el cual significa tomar mejoras en el sistema de ventilación.
- La humedad relativa en el CX845N la máxima es de 54.31% y el mínimo 51.69%, mientras en el CX254N, la máxima es de 54.81% y el mínimo es de 53.69%,y el promedio generada en ambos cruceros es de 53.66%, valor que esta dentro de lo permitido.

- Resultados del promedio general del monitoreo de gases (O₂ y CO), temperatura, humedad relativa y velocidad de aire en las labores de Veta Alivio-Poder NIVEL 740 CX845N y CX 254N

LABOR	H.	VELAIRE (ALTAIR 4) m/min	T°C (TERM.)	CO(TWA: 25 ppm)	O ₂ TWA: 19.5%	HUMEDAD RELATIVA (%)
CX845N-01	8.00 AM	66.00	8.225	0.02	19.168	52.812
CX845N-02	8.30 AM	74.675	11.35	17.875	20.173	54.312
CX845N-03	9.00 AM	16.131	11.965	21.5	19.38	51.687
CX254N-04	9.30 AM	25.962	11.012	22.562	20.1	54.625
CX254N-05	10.00AM	28.912	10.987	21.687	20.146	53.687
CX254N-06	10.30AM	24.95	11.15	24.062	19.2	54.812
TOTAL		39.438	10.782	17.951	19.694	53.656

Fuente propia.

AGRADECIMIENTO: Al Gerente de Operación Castrovirreyna Compañía Minera S.A. Unidad San Genaro, a los ingenieros de Seguridad y el área de ventilación.

CONCLUSIONES

- Los factores que originan los efectos ambientales tales como velocidad de aire, temperatura, monóxido de carbono, oxígeno y humedad relativa, los cuales se encuentran dentro de los límites permitidos que señala el reglamento 055 (MEM)
- Los valores promedios determinados por el monitoreo y medición en las labores de Veta Alivio-Poder NIVEL 740 CX845N y CX 254N son velocidad de aire (39.44m/min), temperatura (10.78°C), monóxido de carbono (17.95 ppm), oxígeno (19.69%) y humedad relativa (53.66%).
- Las sustancias gaseosa que emanan los trabajadores es el CO₂, no es detectable por encontrarse en mínima cantidad, debido a que son pocos trabajadores en una área donde el sistema de ventilación es adecuado.
- La empresa Castrovirreyna Compañía Minera S.A. Unidad San Genaro, dentro de sus operaciones subterráneas en las labores de Veta Alivio-Poder NIVEL 740 CX845N y CX 254N, no generan impactos negativos en la salud de los trabajadores, ya que la concentración de gases se encuentran dentro de los rangos permitidos que establece las normas del MEM.

BIBLIOGRAFÍA

- Andrade, G, S. Sevico Nacional de geología y minería, Guía metodológica de seguridad para proyectos de ventilación de mina, Chile, 2008.
- De la cuadra, I, L., Curso de laboreo de minas, Madrid Universidad politécnica de Madrid. ISBN 8460062546, 1974.
- Giménez A., P. Ventilación de minas Subterráneas y Túneles. Practica Aplicada, Avanzada en Minería Clásica y Minería por Trackles. Edición III Perú, 2001.
- Gonzales R., Riqueza minera y yacimientos mineros en México, 1990.
- Gonzales R., Jenaro. Minería y riqueza minera de México. Monografías Industriales del Banco de México. 1970.
- Herrera I. La minería mexicana de la colonia al siglo XX. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. México, 1998.
- Mallqui T., A. Proyecto de optimización del sistema de ventilación. Tesis UNCP. Huancayo. Perú.
- Moreno R. El régimen de trabajo en la minería del siglo XVIII. El Colegio de México, 1979.
- Naria A. Ángel, V. Ventilación del desarrollo de la galería de Compañía Minera Ananea Puno, Perú 1999.
- Naciones Unidas. La minería en pequeña escala en países en desarrollo. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, Naciones Unidas. 1973.
- Novitzky, A. Ventilación de minas, Buenos Aires . Argentina, 1962.
- Ramírez H., J. Ventilación de minas. Modulo de Capacitación Técnico Ambiental. Chaparra Perú, 2005.
- Velasco C. Los trabajadores mineros de Nueva Espala, 1750-1810. Siglo XXI, México, 1981.

**“ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL POR LA INDUSTRIA MINERA SOBRE SUELOS AGRICOLAS DEL CENTRO POBLADO DE RUMICHACA EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RIO OPAMAYO DE LA REGIÓN HUANCATELICA”****ENVIRONMENTAL IMPACT STUDY OF MINING ON AGRICULTURAL SOILS RUMICHACA TOWN CENTER IN THE RIVER WATERSHED OPAMAYO REGION HUANCATELICA***MSC. LUIS QUISPEALAYA ARMAS / MSC. LUZ MARINA ACHARTE LUME / MSC. AMADEO ENRIQUEZ DONAIRES / ING. PAUL PERCY SANTA CARLOS.***RESUMEN**

El presente trabajo tiene como título “ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL POR LA INDUSTRIA MINERA SOBRE SUELOS AGRICOLAS DEL CENTRO POBLADO DE RUMICHACA EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RIO OPAMAYO DE LA REGION HUANCATELICA” tiene como fin estudiar los suelos agrícolas en los márgenes de la cuenca hidrográfica del río Opamayo del Centro poblado de Rumi Chaca ubicado a 3 km del Distrito de Lircay, Provincia de Angaraes, Departamento de Huancavelica.

Teniendo en cuenta que los suelos de la cuenca hidrográfica mencionada son recursos dirigidos a la agricultura y ganadería para el sustento de los pobladores con nivel de vida precaria, lo que motiva a la investigación del comportamiento de los terrenos y su impacto que haya influenciado la actividad minera del entorno en los productos agrícolas, asimismo en la vida humana y la fauna.

El problema a estudiarse en el presente proyecto de investigación consistió en evaluar la presencia de metales pesados Pb, As y Cd, en los suelos agrícolas del centro poblado de Rumichaca (San Juan de Dios) y compararla con los estándares de calidad reglamentadas por las leyes peruanas e internacionales.

El ser humano no puede vivir normalmente sin el sustento de los alimentos que producen los suelos agrícolas del mundo, dichos productos además deben cumplir con las normas existentes para mantener la salubridad necesaria en nuestras vidas.

Los suelos agrícolas, no deben tener elementos tóxicos que sobrepasen los límites máximos permisibles, como el caso de arsénico, cadmio, plomo y otros que dañen o deterioren los organismos muy aceleradamente, tal como se observa en muchos lugares del mundo, los factores de la contaminación por diferentes medios aceleran acortar la vida humana.

Palabras clave: Cuenca hidrográfica, metales pesados, suelos agrícolas

ABSTRACT

This work is entitled "ENVIRONMENTAL IMPACT STUDY FOR THE MINING INDUSTRY CENTER ON AGRICULTURAL SOILS TOWN OF RUMICHACA in the River Basin OPAMAYO of the region Huancavelica" aims to study agricultural soils on the banks of the river basin Opamayo River town of Rumichaca Center located 3 Km Lircay District, Province of Angaraes, Department of Huancavelica.

Taking into account that soils in the watershed above are resources directed to agriculture and livestock to the livelihoods of the people with poor living standards, which motivates the investigation of the behavior of the land and the impact it has influenced the activity mining environment in agricultural products, also in human life and wildlife.

The problem studied in this research project was to assess the presence of heavy metals Pb, As and Cd in

agricultural soils of the town of Rumichaca (San Juan de Dios) and compare it with the quality standards regulated by Peruvian law and international.

Key words: Drainage area, Heavy metals, agricultural grounds.

Son realidades bastante alarmantes que ocurren en el mundo como las muertes prematuras del hombre con enfermedades generalizadas como el cáncer, y otras enfermedades que hasta el momento no tienen un remedio para contrarrestar dicho mal.

Los ríos también son uno de los mayores vectores de transmisión de la contaminación y por lo tanto las enfermedades y agentes patógenos por lo cual es de suma importancia un control exhaustivo así como un correcto y adecuado tratamiento de análisis y desinfección que elimine cualquier tipo de riesgo asociado a la ingesta de alimentos contaminados.

Es por estas razones que son preocupantes y más aún en nuestro medio donde las ayudas gubernamentales no llegan a los pueblos donde la ignorancia es casi total y desconocen las realidades de la gran contaminación ambiental, nos propusimos realizar un estudio de las tierras agrícolas en la comunidad de Rumichaca que está ubicada a 3 Km. De distancia del Distrito de Lircay hacia el sur.

MATERIALES Y METODOS

El método de investigación específico aplicado fue analítico descriptivo, La población, todos los suelos agrícolas de las riveras del río Opamayo y muestra, los suelos del centro poblado de San Juan de Dios (Rumichaca) margen derecho del río Opamayo.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

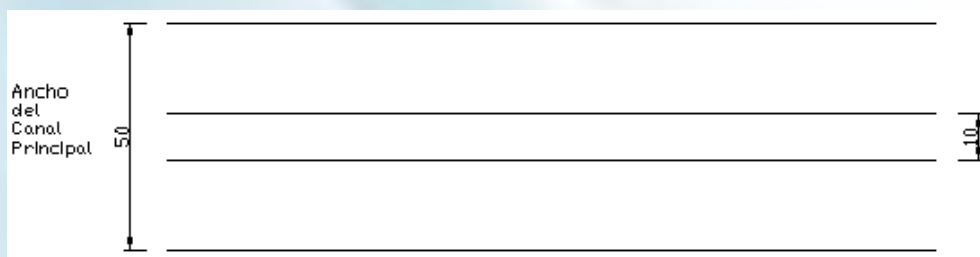
Las técnicas que se han utilizado para la recolección de datos fueron lo siguientes:

- Selección del lugar de muestreo.
- Levantamiento topográfico del área a muestrear y dibujo del plano de muestreo.
- Dibujo de los canales de muestreo en el plano y replanteo en el campo de los once canales.
- Recolección de la muestra de cada canal.
- Reducción de la muestra
- Envío al laboratorio de Huancayo para su análisis.

Procedimiento de recolección de datos

Para la obtención de la muestra se seguirá el siguiente procedimiento:

- Utilizaremos el plano de muestreo con malla de 20m x 20m.
- Dibujamos los canales de muestreo de ancho 0.50 m y largo variable, hasta cubrir la zona transversal del área de estudio, además tendrá una profundidad de 0.50 m, que es la profundidad que llegan la mayoría de las raíces de las plantas que allí se desarrollan.
- A la profundidad de 50 cm, se tomará la muestra a lo largo del nuevo canal que será de 10 cm de ancho x 5cm de profundidad.



- La cantidad de muestra dependerá del largo del canal. Como se tiene 12 canales, se obtendrá 12 muestras. De las 12 muestras se mandará al laboratorio 4 muestras (de cada 3 canales adyacentes) para sus respectivos análisis.
- En Dicha porción total de muestra se procedió a realizar el cuarteo hasta llegar a una porción de 10 kg, de las cuales 5kg para el análisis en laboratorio y otros 5 kg se guarda en reserva para casos de seguridad de la muestra representativa.
- La muestra van protegidas en bolsa especial de alta densidad y codificada para el análisis por los elementos de Plomo, Arsénico y Cadmio.
- Dicha muestra se envía para su análisis en los laboratorios especializados de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

- Los elementos por las cual se analizará será: Pb, As.

El ámbito de estudio fue la comunidad de Rumichaca, Distrito de Lircay Provincia de Angaraes Departamento de Huancavelica.

RESULTADOS

Los análisis de Plomo, Arsénico y Cadmio, de los suelos agrícolas del centro poblado de Rumichaca, han sido realizadas en los laboratorios de análisis químico de la Universidad Nacional del Centro del Perú. Cuyo resultados son los siguientes:

El análisis de elementos pesados en suelos agrícolas, realizado con el método de ESPECTROFOTOMETRIA MOLECULAR DE UV-VISIBLE, tienen los siguientes resultados:

Parámetro	Expresado como	Resultado (mg/Kg)
PLOMO	Pb total	1.8
ARSENICO	As total	0.0
CADMIO	Cd Total	0.0

DISCUSIÓN

Limites Máximos Permisibles para el Plomo en suelos.

	Pb (mg/Kg)	Cu (mg/Kg)	Zn (mg/Kg)
L.M.P	600	500	3000

Fuente: Tabla holandesa para suelos (Ministerio VROM 1983)

Parámetro	Expresado como	Resultado (mg/Kg)	Ministerio VROM 1983 mg/Kg	Mexico mg/Kg
PLOMO	Pb total	1.8	600	10
ARSENICO	As total	0.0	--	0.1
CADMIO	Cd Total	0.0	--	0.1

Resultados del trabajo de investigación:

Teniendo en cuenta que nuestro país no cuenta con normas que definan los controles de límites máximos permisibles de metales para suelos agrícolas, se ha recurrido a otros estándares internacionales como es la de Holanda y México. Lo que aplicamos como referencias de comparación, concluyendo que el grado de contaminación de los suelos agrícolas de Rumichaca, se encuentran en un nivel muy por debajo de los indicadores internacionales, considerando de esta manera como suelo de buena calidad para la agricultura.

AGRADECIMIENTO: Expresamos nuestros agradecimientos a los pobladores de la comunidad de Rumichaca por permitimos realizar trabajos topográficos y la obtención de muestras de suelos, para los ensayos de laboratorio. De igual manera nuestro reconocimiento a la Universidad Nacional de Huancavelica por incidir la investigación hacia la Comunidad.

CONCLUSIONES

- Los resultados de los análisis de suelos agrícolas del centro poblado San Juan de Dios (Rumichacha, riveras del río Opamayo margen derecho), determinados en los laboratorios de análisis químico de la Universidad del Centro del Perú, dan como resultado: Plomo 1.8 mg/Kg, Arsénico 0.0 mg/kg, Cadmio 0.0 mg/kg.; los cuales han sido evaluadas por el método de Espectrofotometría Molecular de UV-visible.
- Los metales pesados existentes en las muestras obtenidas en los suelos están por debajo de los límites máximos permisibles de los estándares internacionales (Holanda y México). Donde nos refieren que para el Plomo el LMP es de 600 mg/kg, para el Arsénico 0.2 mg/kg y para el Cadmio 0.05 mg/kg.
- La hipótesis planteada en el estudio ha sido, rechazada con los resultados obtenidos en el laboratorio, debido a que los LMP están por debajo de las normas internacionales.
- Producto de la investigación, creemos que no podemos generalizar los bajos contenidos de metales contaminantes a todos los suelos de las ambas riveras del río Opamayo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Espinosa G., F.J. y . Sarukhan, J. Manual de malezas del Valle de México. Claves, descripciones e ilustraciones. Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica, México, D.F.;: 1997.
2. Gomeza, E.. Astragalus L. in R. Kiesling (ed.) Flora de San Juan, Republica: Mazzini;. 1994
3. Ministerio de Energía y Minas República del Perú, Protocolo de Monitoreo de Calidad de Aguas y Emisiones; 1994.
4. Oyarzún, J., Callao, S. y Ferraz, C. Distribución regional de Cd, Bi, Co, Ni, Zn y Mo en menas cupríferas chilenas entre los 22° y 33° S. V :Chile; 1991.
5. Pérez C.L., Moreno A. M. & González J.P. Influencia de la fracción arcilla y arena en el contenido y disponibilidad de metales pesados en el suelo. Edafología: Sociedad Española de la ciencia del suelo; 1995.



Centro poblado de Rumichacha- Huancavelica

**RESUMEN**

El presente trabajo tiene como título "EVALUACION DE LOS RESIDUOS DOMESTICOS Y SU IMPACTO AMBIENTAL EN EL DISTRITO DE LIRCAY", tiene como objetivo estudiar los residuos domésticos y evaluar su impacto ambiental en el distrito de Lircay ubicado a 76 km, a 3280 m.s.n.m. de la Provincia y Departamento de Huancavelica.

Teniendo en cuenta que los residuos domésticos del Distrito de Lircay son generados por los pobladores, lo cual implica seguir el método cuasi experimental, para el mismo se han Ubicado puntos estratégicos de acumulación de estos residuos domésticos denominados (ZM1) BARRIO SANTA ROSA, (ZM2) Jr. DANIEL HERNANDEZ- BARRIO PUEBLO NUEVO, (ZM3) PLAZA ROSARIO, (ZM4) Jr. MANUEL SCORZA BARRIO BELLAVISTA, (ZM5) PUENTE CERCA A LA PISCIGRANJA , (ZM6) BOTADERO MUNICIPAL DE OCOPA, en los cuales se caracterizaron 19 materiales prioritariamente, que se encuentran expuestos al medio ambiente como un foco infeccioso para los habitantes.

Palabras claves: Impacto ambiental, foco infeccioso, caracterización de residuos.

SUMMARY

The actual work isentitled "Evaluation of House garbage and its evironmental impact in Lircay District". The goal is to study the huose garbage and avaluate its environmental impact in Lircay District located to 76 Km, altitude 3280 msnm from Huancavelica Department and Province.

Given that household waste Lircay District are generated by the inhabitants, which means following the quasi-experimental method for the same strategic points have been located accumulation of these so-called household waste

"EVALUACION DE LOS RESIDUOS DOMESTICOS Y SU IMPACTO AMBIENTAL EN EL DISTRITO DE LIRCAY"**"EVALUATION OF HOUSE GARBAGE AND ITS ENVIRONMENTAL IMPACT IN LIRCAY DISTRICT"**

MSC. LUZ MARINA ACHARTE LUME / MSC. AMADEO ENRÍQUEZ DONAIRES / MSC. LUIS QUISPEALAYA ARMAS.

El problema a estudiarse en el presente proyecto de investigación consistió en evaluar los residuos domésticos que se encuentran distribuidos en las Avenidas, calles, Jirones, pie de puentes (río Sicra y río Opamayo), contaminando al suelo, agua y aire, ocasionando enfermedades infecto contagiosos. En cuanto a la caracterización de estos residuos domésticos, lo mas preocupante es el estiércol de animales en putrefacción que emite olores muy desagradables con un 12% y pañales descartables con estiércol humano 10%, asimismo botellas de vidrio 7%, Botellas plásticas 7% y telas 7%, impactando negativamente en los pobladores y la imagen de la ciudad de Lircay , con un grado de significancia del 5%, a la prueba de Fisher para lo cual se empleo un muestreo aleatorio estratificado con ayuda de la ANOVA.

La población del Distrito de Lircay no tienen conocimiento de las tres ERRES (Reciclar, Rehusar, Reducir), por lo cual requiere de capacitaciones permanente a cerca de este rubro, a fin de minimizar la mala disposición de los residuos domésticos y la prevención de las enfermedades infecto contagiosos.

(ZM1) BARRIO SANTA ROSA, (ZM2) Jr. DANIEL HERNANDEZ- BARRIO PUEBLO NUEVO, (ZM3) PLAZA ROSARIO, (ZM4) Jr. MANUEL SCORZA BARRIO BELLAVISTA, (ZM5) PUENTE CERCA A LA PISCIGRANJA , (ZM6) BOTADERO MUNICIPAL DE OCOPA, where they were found 19 relevant materials exposed to the environment as a infectious center for people.

The studied problem in the actual investigation proyect was about the evaluation of house garbage which is distributed into Avenves, Streets, Jirons below bridges (Sicra and Opamayo rivers), polluting the ground, water



and air, causing infect-contagious disease. As for the characteristics of this house garbage, the most harmful is the animal excrement in putrefaction, that emit disagreeable odor with 12% and discardable diaper with human excrement 10%, likewise glass bottles 7%, plastic bottles 7% and cloth 7%, impacting negatively on people and the image of Lircay District.

Keywords: Environmental impact, source of infection, characterization of waste.

The population of Lircay District doesn't know the need permanent trainings about this theme, to minimize the wrong arrangement of house garbage and prevent the infect contagious disease.

INTRODUCCIÓN

A través de la historia reciente, el manejo de los residuos domésticos se ha caracterizado por la escasez de recursos económicos, la debilidad institucional, la falta de capacitación y desarrollo tecnológico y la falta de instrumentos que faciliten una adecuada gestión.

Por lo anterior, el manejo de los residuos domésticos, en el contexto del servicio público de aseo, se ha dirigido en la mayoría de los casos, a la recolección y el transporte de residuos hacia sitios alejados de los centros urbanos, sin la adopción de medidas para la prevención y mitigación de los impactos ambientales y sanitarios en el sitio de disposición final.

El trabajo de investigación mencionado, degradada por la disposición a cielo abierto de residuos domésticos en el Botadero ubicado en distintas partes del Distrito de Lircay, Provincia de Angaraes departamento de Huancavelica.

Uno de los problemas relevantes en el distrito de Lircay relacionado con el manejo de los residuos domésticos es la disposición final. Actualmente los residuos generados en el distrito, ocupa un área de aproximadamente 8 hectáreas en promedio, en este botadero a cielo abierto de residuos se viene disponiendo un promedio de 9 000 a 14 000 Kg/día de desechos del ámbito municipal generados en el distrito de Lircay.

Sensibles ante esta situación los docentes de la Escuela Académico Profesional de Minas de la Facultad de Ingeniería de Minas-Civil de la Universidad Nacional de Huancavelica vieron por conveniente realizar un estudio de investigación denominado "**EVALUACION DE LOS RESIDUOS DOMESTICOS Y SU IMPACTO AMBIENTAL EN EL DISTRITO DE LIRCAY**", con el objetivo de contar con la caracterización de los residuos domésticos, a fin de realizar la correcta disposición de los mismos, que por interés sanitario y ambiental, incluye principalmente el manejo adecuado de residuos domésticos, mitigando impactos sobre los recursos naturales, la salud poblacional y ambiental en su área de influencia.

La disposición final de residuos domésticos del distrito de Lircay- Angaraes al igual que en otros lugares, es la última etapa de la gestión de residuos, cuyo manejo inadecuado genera problemas ambientales que ponen en riesgo la salud de la población, debido a la generación de olores putrefactos o agentes contaminantes.

Su impacto en el ambiente se atenúa mediante la disposición final en lugares distantes de la población de Lircay o los residuos son arrojados a los cursos de agua del río Opamayo y Sicra. El avance científico también está permitiendo conocer más sobre el impacto negativo que tiene la inadecuada disposición de los residuos domésticos sobre la salud y el ambiente.

MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se llevo a cabo en la ciudad del Distrito de Lircay Provincia de Angaraes del Departamento de Huancavelica, ubicado a 3200 msnm, a 76 Km de la Provincia de Huancavelica.

En la ciudad de Lircay , los pobladores generan residuos domésticos y son vertidos en diferentes puntos de la ciudad de manera descontrolada, ocasionando malestar a los pobladores, por ello se ha localizado los puntos más representativos de los botaderos teniendo en cuenta el área y zona de cercanía a la ciudad, denominados (ZM1) BARRIO SANTA ROSA, (ZM2) Jr. DANIEL HERNANDEZ- BARRIO PUEBLO NUEVO, (ZM3) PLAZA ROSARIO, (ZM4) Jr. MANUEL SCORZA BARRIO BELLAVISTA, (ZM5) PUENTE CERCA A LA PISCIGRANJA , (ZM6) BOTADERO MUNICIPAL DE OCOPA.

Los instrumentos utilizados fueron: Un GPS, equipos de protección personal (EPP), balanza, materiales de plástico y herramientas.

RESULTADOS

La caracterización de los residuos domésticos en los 06 puntos representativos establecidas por el grupo de investigación, de una cantidad de 100 Kg. Dio como resultado 20 componentes de la caracterización, de acuerdo a los cuadros N° 01, 02, 03, 04, 05 y 06.

CATEGORIZACIÓN DEL BOTADERO SEGÚN IMPACTOS

ACTIVIDADES SOCIO-ECONÓMICAS Y DE SALUD	
Presencia Constante de Grupos humanos	si
Riesgo a la salud de los Grupos Humanos existentes en la zona o potenciales en los alrededores	Si
Riesgo de Contaminación de Animales de consumo humano	Si
Afectación de otras actividades (socio-económicas, turísticas, etc.)	Si

IMPACTOS AMBIENTALES	
Suelo	Condición
Residuo	Domestico
Incompatibilidad de Uso de Suelo	Si
Presencia de Lixiviados	No
Aire	
Presencia de Biogás	Si
Quema de Residuos	No
Presencia de Olores Desagradables	Si
Agua	
Presencia de residuos en el río	Si
Flora	
Daños a la Vegetación	Si
Fauna	
Proliferación de fauna nociva	Si
Alteración de la fauna terrestre o acuática	Si

Fuente: GUIA TECNICA PARA LA CLAUSURA Y CONVERSION DE RESIDUOS SÓLIDOS - CONAM - CEPIS - OPMS /AREA DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y SALUD AMBIENTAL - 2004

CONDICIONES CIERRE DE BOTADERO

a) Existe riesgo ambiental poco significativo
b) Existe riesgo de contaminación de cuerpos de agua, principalmente las que son utilizadas para consumo o recreación humana (manantiales, ríos, pozos de agua, canales de irrigación u obras hidráulicas en general, mar, cursos de agua subterránea, etc.).
c) Esta ubicado cerca o muy cerca de poblados o ciudades con importante actividad y concentración humana (Distancia referencial: menos de 1 kilómetro del poblado más cercano), o por incompatibilidades del uso del suelo.
d) Si se encuentra en áreas inundables (sea por crecimiento o desborde de ríos, afloramiento de aguas subterráneas o inundación marina), o bien en zonas con nivel freático poco profundo (menos de 10 metros).

Fuente: GUÍA TÉCNICA PARA LA CLAUSURA Y CONVERSIÓN DE BOTADEROS DE RESIDUOS SÓLIDOS-CONAM-CEPIS-OPMS AREA DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y SALUD AMBIENTAL-2004

GENERACIÓN PROYECTADA DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CIUDAD DE LIRCAY

Mes	Población	GPC	Kg/día	Kg/mes	Tn/mes
SETIEMBRE	4 767	2.31	11 000.00	330 000.00	330.00
OCTUBRE			11 000.00	330 000.00	330.00
NOVIEMBRE			11 000.00	330 000.00	330.00
DICIEMBRE			11 000.00	330 000.00	330.00
TOTAL					44 000.00

GPC. Generación per cápita. 2.31 Kg./hab./día (EXPERIENCIA DE LOS INVESTIGADORES)

AREAS IMPACTADAS



- **(ZM1) BARRIO SANTA ROSA**

Ubicado en la AV. Centenario S/N a 20 m. de la puerta principal de la Facultad de Minas y Civil UNH.

Cuadro N° 01: Caracterización de los residuos domésticos, los 06 puntos de muestreo tienen características parecidas.

MATERIAL	CANTIDAD Kg.	PORCENTAJE %
Botellas de vidrio	10	8,6
Botellas de plástico de gaseosas, yogurt	12	10,4
Bolsas plásticas	3	2,6
Bolsas de chisitos, papitas, entre otros	2	1,7
Telas	7	6
Tapas de ollas de aluminio	3	2,6
Platos de plástico	2	1,7
Costales de plástico	3	2,6
Envases de plástico de remedio	2	1,8
Estiércol de animales	11	11,0
Desechos orgánicos	12	12
Latas de atún	2	1,8
Latas de betún	1	0,9
Pañales descartables	6	6,0
Cajas de frugos	1	0,9
Cartones	2	1,8
Papeles de cemento	6	6,0
Mangueras de plástico	5	4,6
Ramas de árboles	10	10,0
	100	100



(ZM2) Jr. DANIEL HERNANDEZ- BARRIO PUEBLO NUEVO , frente a la vivienda N° 181



(ZM4) Jr. MANUEL SCORZA BARRIO BELLAVISTA

(ZM5) PUENTE CERCA A LA PISCIGRANJA

▪ **(ZM6) BOTADERO MUNICIPAL DE OCOPA.**

El botadero se ubica en el paraje de Misituyo, en terrenos de la comunidad de Allato, de 8 Hectáreas.

DISCUSIÓN

De los puntos representativos denominados ZM1, ZM2, ZM3, ZM4, ZM5 y ZM6 de los residuos domésticos en la ciudad de Lircay se resumen de acuerdo al cuadro N° 02.

En estas zonas de muestreo, los residuos domésticos fueron caracterizados en 19 clases, predominado entre ellos con el 18% desechos orgánicos integrado principalmente por cáscaras de hortalizas, tubérculos, frutas, etc., cuya fermentación genera gases como el CH₄, CO₂, etc., contaminando la atmósfera, asimismo motivan a la presencia de animales como chanco, moscas, ratas, aves, etc., que se alimentan de estos residuos contaminándose así mismos, 12% estiércol de animales en ellas se posan las moscas y estas transmiten a través de sus patas los diversos microorganismos en los lugares donde se expenden alimentos, 10% de pañales descartables, este rubro es altamente contaminante por lo que contiene desechos humanos (bebe), que pueden generar enfermedades infecto contagiosas, 7% botellas de vidrio, estas botellas generan un peligro para los recicladores que pueden causar cortes en la mano y adquirir alguna enfermedad, 7% de Botellas plásticas que perjudican sobre todo a los terrenos de cultivo



adyacentes a estas zonas de muestreo, impermeabilizando el suelo y consecuentemente la infertilidad, 7% de estas zonas ocupan espacio, también es un medio infeccioso para aquellos que lo manipulan puesto que están mezclados con los restos de residuos contaminantes, los demás residuos domésticos son de menos peligro siempre en cuando no sean manipulados.

Por tanto se valida la hipótesis planteada.

Cuadro N° 02: Caracterización de los residuos domésticos de los 06 puntos de muestreo.

MATERIAL	ZM1 Kg.	ZM2 Kg.	ZM3 Kg.	ZM4 Kg.	ZM5 Kg.	ZM6 Kg.	PRO MEDIO Kg.
Botellas de vidrio	10	9	5	6	4	5	7
Botellas de plástico de gaseosas, yogurt	12	7	3	4	7	7	7
Bolsas plásticas	3	3	3	3	2	7	4
Bolsas de chisitos, papitas, entre otros	2	2	2	2	2	3	2
Telas	7	7	7	5	6	7	7
Tapas de ollas de aluminio	3	1	1.5	1	2	3	2
Platos de plástico	2	2	2	4	3	15	5
Costales de plástico	3	3	5	5	4	5	4
Envases de plástico de remedio	2	3	1	3	2	9	3
Estiércol de animales	11	20	18	10	8	5	12
Desechos orgánicos	12	16	23	28	25	3	18
Latas de atún	2	2	1	2	3	2	2
Latas de betún	1	1	0.5	1	1	2	1
Pañales descartables	6	10	17	8	10	10	10
Cajas de frugos	1	1	3	4	4	4	3
Cartones	2	2	2	6	7	5	4
Papeles de cemento	6	2	2	4	4	4	4
Mangueras de plástico	5	5	2	2	3	2	3
Ramas de árboles	10	4	2	2	3	2	4
	100	100	100	100	100	100	100

CONCLUSIONES

La caracterización de los residuos domésticos realizados en las zonas de muestreo denominados ZM1, ZM2, ZM3, ZM4, ZM5 y ZM6, muestran ser los principales contaminantes de alto peligro con el 12% de estiércol de animales y el 10% de pañales descartables.

Se identificó los contaminantes de los residuos domésticos, desde muy peligrosos (generadores de enfermedades infecto contagiosas), hasta los poco peligrosos que son reciclables. La clasificación de los residuos domésticos fue establecido en 19 rubros, siendo el rubro de desechos orgánicos el de mayor cantidad seguida de estiércol de animales y de menor cantidad el rubro de latas de betún.

La relación que existe entre los Residuos Domésticos y el Impacto Ambiental de la Ciudad de Lircay es la mala imagen de la ciudad ante los turistas nacionales y extranjeros. Los pobladores de esta ciudad carecen de una cultura ambiental, las autoridades no le dan la debida importancia a la buena disposición final de los residuos domésticos, los pobladores no practican las tres Rs (reducir, reciclar y rehusar), y la relación directa de adquirir enfermedades infecto contagiosas, condiciones que validan la hipótesis.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a los pobladores aledaños a las zonas donde son los botaderos de residuos domésticos, no permitan depositar estos residuos por ser de alto riesgo para la salud.

Capacitación con temas de reciclaje de residuos domésticos a los pobladores de la ciudad de Lircay, a fin de cambiar la actitud ambiental de las personas.

Las autoridades de la Municipalidad deben dar mayor importancia en el desarrollo de sistemas de acopio y tratamiento y mejor disposición final de los residuos domésticos.

Difundir por los medios necesarios sobre prohibición de la manipulación de los residuos domésticos sobre todo por los niños.

AGRADECIMIENTO

Se agradece a los pobladores del cercado de la ciudad de Lircay por las facilidades brindadas al equipo de investigadores.

BIBLIOGRAFÍA

1. Pereiro, M., "Daño Ambiental en el medio Ambiente urbano". Ed. FEDIE. Buenos Aires. 2001.
2. Hernández, S., "Ecología para ingeniero, el impacto ambiental" Ed. GRAFOTEC. Barcelona. 1995.
3. Carrasco, C. "Derecho ambiental, sistema medio ambiente". Ed. GRAFOTE. Madrid. 1992.
4. Sánchez, A., " Código de las leyes del medio ambiente". Ed. GRAFOTEC. Pamplona. 1994.
5. Auster Muhle, S., "Medio ambiente en el Peru" Ed. CUANTO. Lima. 2003.
6. ISWA Manejo de Residuos Sólidos para Países Económicamente Desarrollados, Cal Recovery. 1996.
7. Albi, E. Gonzales, J. y Lopez, G. Gestión Publica, Fundamentos Técnicos y casos. Ed. Ariel S.A. Barcelona.1997.
8. Diaz, G. Ecoeficiencia en la gestión de residuos Municipales, modelo y factores exógenos, Trabajo de Investigación de la UAB, 2002.
9. Gill, I. Roca, M. y Sasal, J. Diseño de contenidos mínimos del apartado económico de la memoria de sostenibilidad, comisión de economía de medio ambiente, CATALUÑA, 2005.



Residuos solidos en la ciudad de Lircay- Huancavelica.